

操作手册 *Operation Manual*



SCS-73627 / SCS-73627-PRO 重锤式电阻测试套件

Resistance Pro Meter Kit

☆自动选择测试电压 ☆固定/快速测试时间 ☆测试环境温湿度

☆OLED 屏幕数显+LED 灯指示 ☆100 组数据储存

品牌: SCS (DESCO 子品牌)

产地: 美国

1. 仪器配置



- ① 73627 测试表 ② 19294 测试线(红/银色各 1 条) ③ REM002 单面重锤 ④ REM003 双面重锤
 ⑤ 09750 接地夹 ⑥ 09838 接地插头 ⑦ 19292 手提箱
 ⑧ 19295 握柄电极 ⑨ 19297 标准两点电极 ⑩ REM001 迷你两点电极
 ⑪ 19298 悬挂电极(1 套) ⑫ 832 钳形电极(1 对) ⑬ HR10 校准电阻(1 套)

- ◇ 订购货号 **SCS-73627** 套件: ①+②+③(2 个)+⑤+⑥+⑦
 ◇ 订购货号 **SCS-73627-PRO** 套件: ①+②+③(1 个)+④+⑤+⑥+⑦
 ◇ 选配: ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

产品参数

- ◇ 测试量程 : $10^3\Omega \sim 10^{12}\Omega$
 ◇ 测试电压 : 10/100V+/-5% (自动, 小于 $10^6\Omega$ 采用 10V, 大于等于 $10^6\Omega$ 采用 100V)
 ◇ 测试精度 : +/-10%, +/-20% (小于等于 $5 \times 10^3\Omega$ 和大于等于 $5 \times 10^{11}\Omega$)
 ◇ 测试时间 : 15 秒/快速 (可选)
 ◇ 读数单位 : 欧姆 (Ω)
 ◇ 环境温度 : 测试精度 +/-10%
 ◇ 相对湿度 : 测试精度 +/-10 字
 ◇ 数据储存 : 100 组 (保存在仪器内存中, 不能导出)
 ◇ 屏幕规格 : 2.7 英寸 OLED 显示屏, 128 x 64 像素
 ◇ 电池 : 4 节 AA 碱性电池
 ◇ 仪器规格 : 100mm(宽) x 210mm(高) x 32mm(深), 0.4 公斤重
 ◇ REM002 单面重锤 : 2.3Kg
 ◇ REM003 双面重锤 : 2.3Kg
 ◇ 测试线 : 1.5 米长, 红线 (4mm/4mm 插头), 银线 (SMA 端子/4mm 插头)

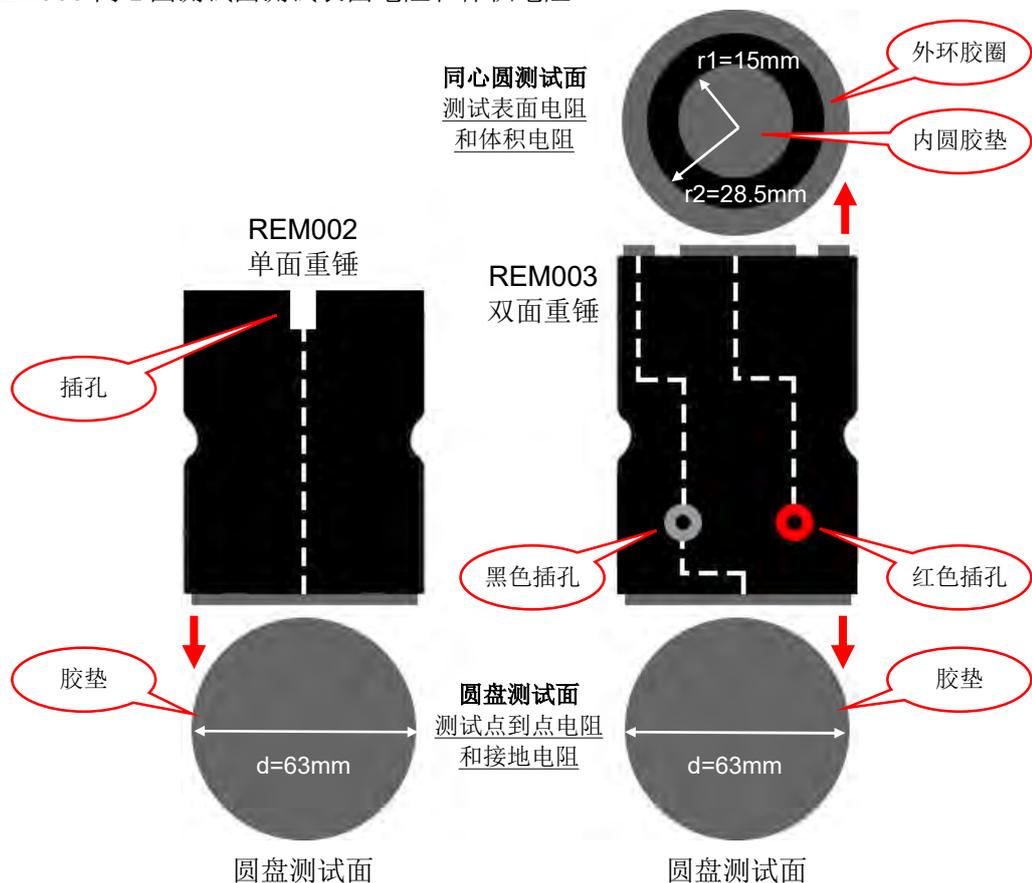
2. 测量方式

注意事项:

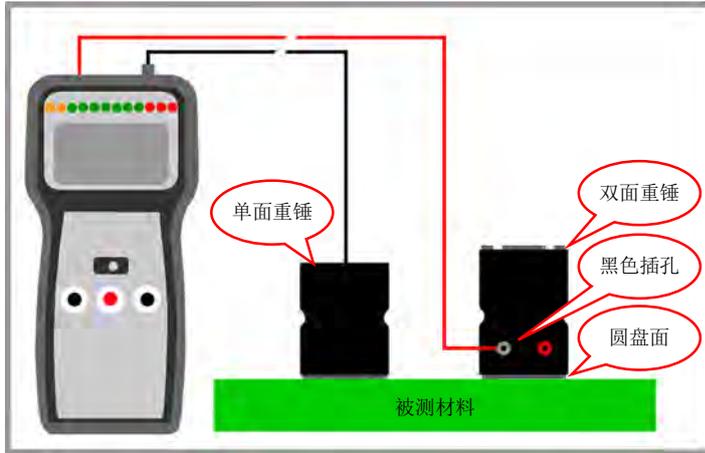
- ◇ 确保被测材料本身不带电
- ◇ 重锤电极放置点距离材料边缘 2 英寸以上
- ◇ 重锤电极放置点距离材料上的接地端子 3 英寸以上
- ◇ 测试台面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 10 英寸以上（可采用配套的 10 英寸距离标线）
- ◇ 测试地面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 36 英寸以上（可采用配套的 36 英寸距离标线）
- ◇ 重锤电极的放置点通常取以下位置可以更好地评估材料是否合格
 - 最常用位置
 - 磨损严重的位置
 - 中心位置
 - 距离接地点较远的位置
- ◇ 如果被测材料是有接缝的，例如块状地板，衣服等，2 个重锤应分别放在不同的拼接区块
- ◇ 在实验室测试材料时，可以预清洁处理。对于现场铺设完毕并投入运行的材料，测试前不要清洁，只有测试不合格时，才清洁后再次测试。
- ◇ 测试时先连接好测试表和电极，电极放置在被测材料上面后再按测试键
- ◇ 不测试的时候尽量关机以节省电池消耗

电极结构:

- ◇ REM002 单面重锤：用于测试点到点电阻、接地电阻
- ◇ REM003 双面重锤：黑色插孔连通圆盘测试面胶垫和同心圆测试面的外环胶圈；红色插孔连通同心圆测试面的内圆胶垫
 - REM003 圆盘测试面配合 REM002 测试点到点电阻
 - REM003 同心圆测试面测试表面电阻和体积电阻

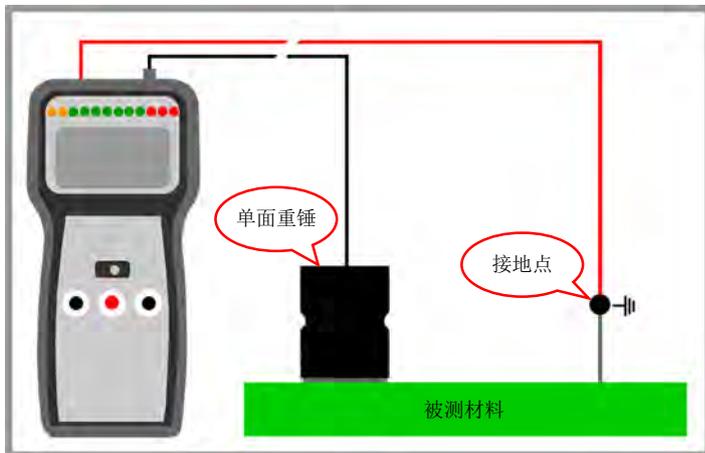


测试点到点电阻 (REM002 单面重锤+REM002 单面重锤或 REM003 双面重锤), ANSI/ESD TR53 规范



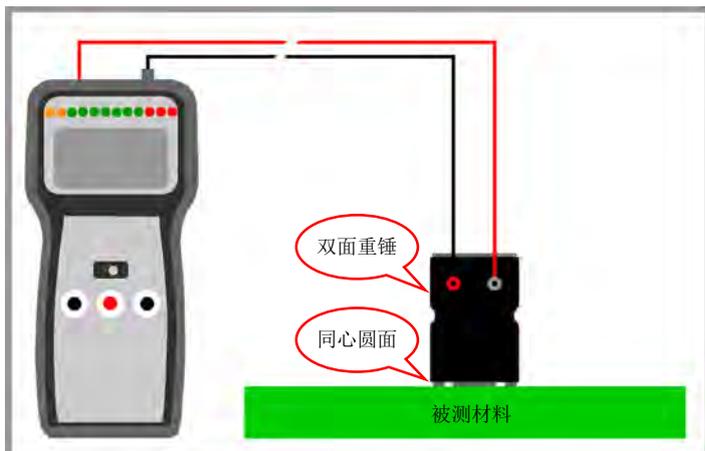
- ◇ 把单面重锤放在被测材料上某一点, 连接单面重锤和测试表
- ◇ 双面重锤的圆盘面朝下放在被测材料另一点, 连接黑色插孔和测试表
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 备注: 如果购买的是 SCS-73627 套件, 采用 2 个单面重锤测试该项

测试接地电阻 (REM002 单面重锤+接地夹或接地插头), ANSI/ESD TR53 规范



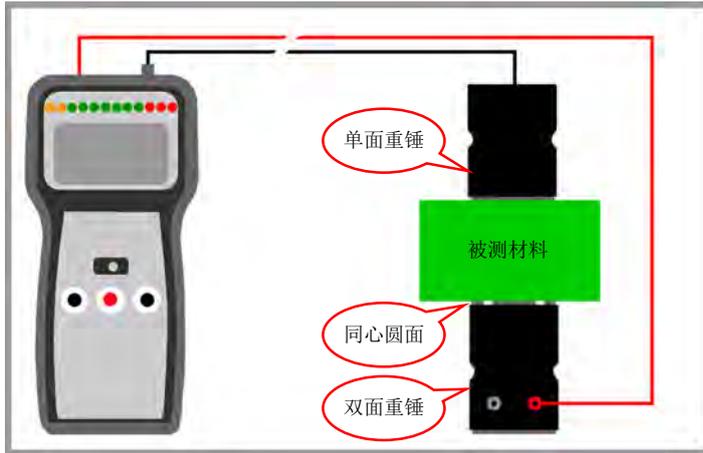
- ◇ 把单面重锤放在被测材料上某一点, 连接单面重锤和测试表
- ◇ 测试表另一条线插上配套的接地夹, 并夹住被测材料的接地点, 如果被测材料是通过设备地接地, 可采用配套的接地插头插入电源插座。
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

测试表面电阻/表面电阻率 (REM003 双面重锤), ANSI/ESD STM11.11 规范



- ◇ 双面重锤的同心圆面朝下放在被测材料上, 连接双面重锤的红色和黑色插孔到测试表
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 测试表的读数为表面电阻, 该读数 x10 就是表面电阻率
- ◇ 备注: SCS-73627 套件, 不能测试该项

测试体积电阻/体积电阻率 (REM002 单面重锤+REM003 双面重锤), ANSI/ESD STM11.12 规范



- ◇ 把被测材料放置在双面重锤的同心圆面上, 连接测试表和双面重锤的红色插孔
- ◇ 把单面重锤放在被测材料上面, 连接测试表和单面重锤
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 测试表的读数为体积电阻
- ◇ 备注: SCS-73627 套件, 不能测试该项

体积电阻→体积电阻率换算公式

$$P = R \times \pi(r1)^2/h$$

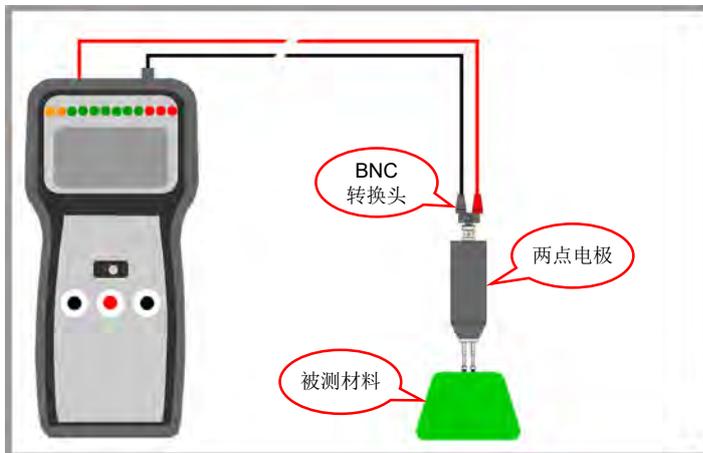
P: 体积电阻率

R: 体积电阻 (测试表读数)

r1: 双面电极的内圆胶垫半径 (15mm)

h: 被测材料厚度

测试小件材料电阻 (需选配 19297 或 REM001 两点电极), ANSI/ESD STM11.13 规范



- ◇ 连接测试表和两点电极
- ◇ 把两点电极垂直压在被测材料上, 探针压到一半行程即可 (0.5kg 压力), 保持稳定
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 备注: 19297 和 REM001 两款电极功能完全相同

19297/REM001 两点电极参数

- ◇ 探针上的胶垫直径: 3mm
- ◇ 2 个胶垫中心距: 6mm
- ◇ 探针压到底 1kg 压力
- ◇ 可拔插更换探针, 探针型号 19299 (1 对)

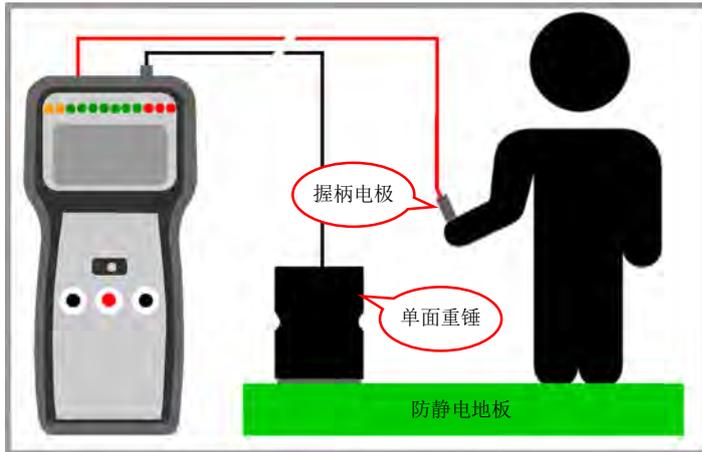
REM001 两点电极
(迷你型)

19297 两点电极
(标准型)

19299 可更换探针
(直接拔插即可更换)

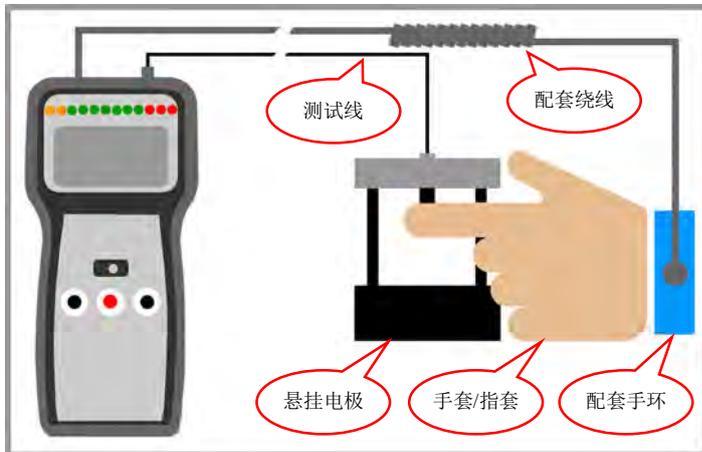


测试人体+鞋+地板系统电阻（需选配 19295 握柄电极），ANSI/ESD STM97.1 规范



- ◇ 把 1 个重锤电极放在防静电地板上，连接重锤电极和测试表
- ◇ 连接握柄电极和测试表
- ◇ 站在防静电地板上，手持握柄
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

测试手套/指套电阻（需选配 19298 悬挂电极），ANSI/ESD SP15.1 规范

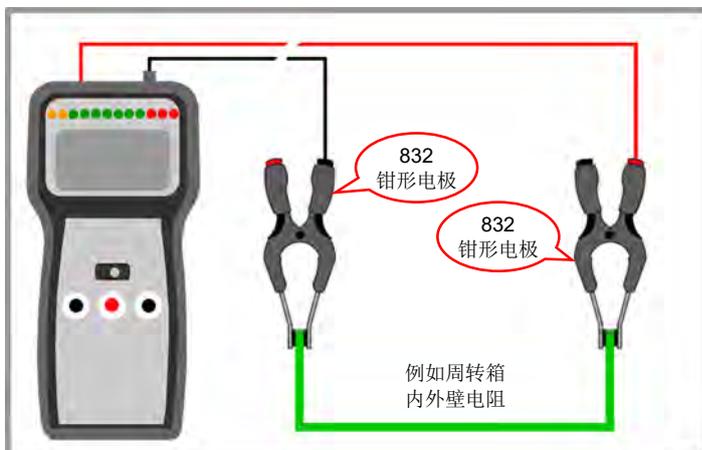


- ◇ 戴上手套或指套
- ◇ 戴上配套手环
- ◇ 用配套绕线连接手环和测试表灯笼插孔
- ◇ 银色测试线连接悬挂电极的上端插孔和测试表
- ◇ 用手指接触悬挂电极下端触点，拎起整个电极
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

19298 悬挂电极参数

- ◇ 电极重量 454g
- ◇ 电极尺寸：25mm x 76mm x 109mm
- ◇ 标配：悬挂电极+塑胶手环+连接绕线

测试不规则材料电阻（需选配 832 钳形电极），SAE J1645 规范



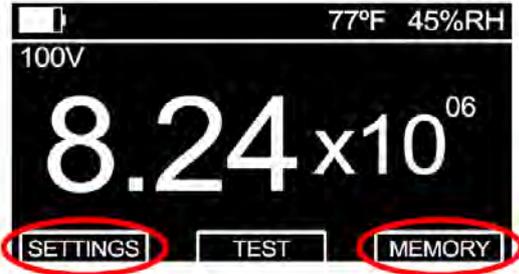
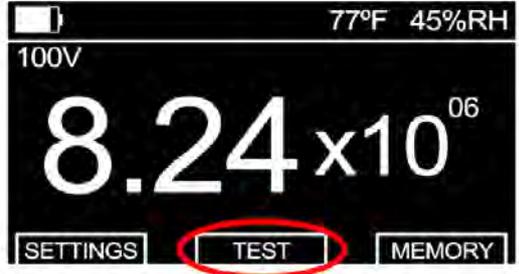
- ◇ 连接测试表和 2 个钳形电极
- ◇ 钳形电极夹在被测材料两端
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 如果钳形电极不悬空，需要放置在阻值大于 $10^{12}\Omega$ 的支撑板上进行测试

832 钳形电极参数

- ◇ 红色端夹钳胶垫：6mm x 6mm
- ◇ 黑色端夹钳胶垫：6mm x 3mm
- ◇ 胶垫电阻率：0.08 Ω -cm
- ◇ 钳夹咬合力：4.5 公斤

3. 仪器面板及功能



- ◇ A: 测试线插孔，银色线插入右边 SMA 端子并拧紧，红色线插入左边 4mm 插孔
- ◇ B: 指数 LED 灯，表示量级，和显示屏上数值的指数相对应
 - <3, 3: 黄色
 - 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: 绿色
 - 11, 12, >12: 红色
- ◇ C: 显示屏，显示电量、温度、湿度、测试电压、阻值读数、相关操作指示
- ◇ D: 开/关机键，右拨开机，左拨关机。
- ◇ E: 黑色按键，对应屏幕左边和右边的操作指示。
 
 - 左键(SETTINGS): 按 1 次进入设置界面
 - 右键(MEMORY): 按 1 次进入查看界面
- ◇ F: 红色按键：对应屏幕中间的操作指示。
 
 - 待机界面(TEST)，按 1 次开始测试
 - 设置和查看界面(BACK)，长按退出
- ◇ G: 电池舱：4 节 AA 电池，电池符号显示空时更换电池。

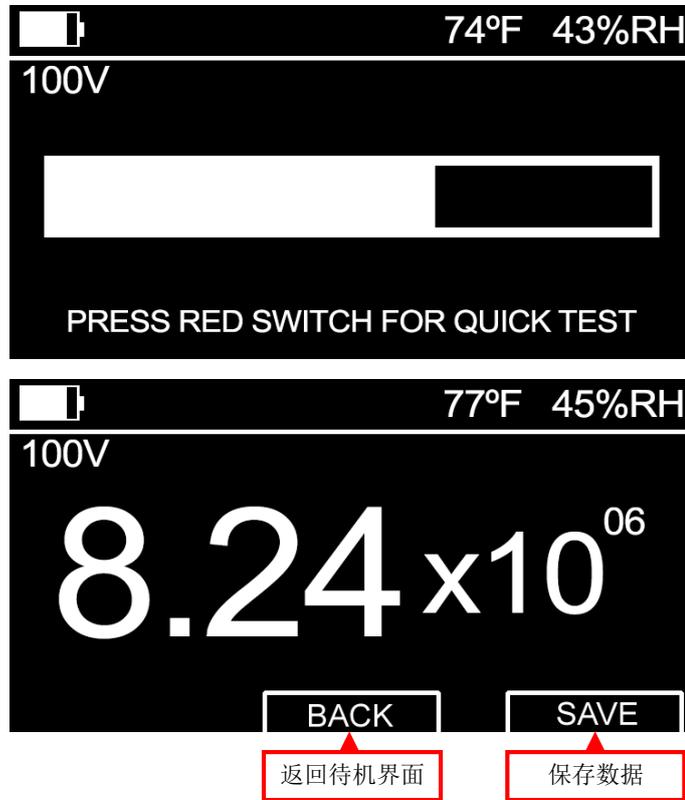
注意!

测试时，先连接各测试电极，并把电极放置在被测材料上，然后按测试键开始测试
不能先按测试键，再放置测试电极

测试操作

开机后，进入待机界面，按 1 次<中间红键>开始测试，开始测试后显示进度条，这时可以有以下选择：

- ◇ 等待进度条结束，完成测试
- ◇ 再按 1 次<中间红键>，跳过等待，快速获取测试结果



测试结束后，按<中间红键>返回待机界面，如果要保存该次测试数据，按<右侧黑键>保存。

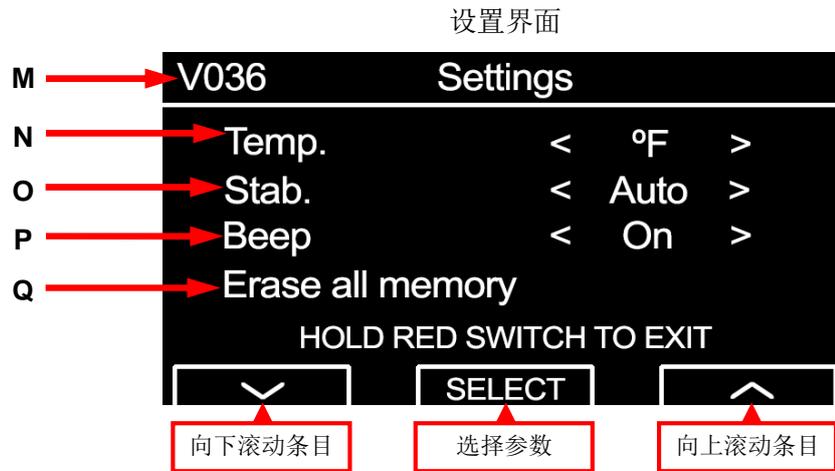
待机界面显示上一次的测试结果，按<中间红键>开始新的测试。按<左侧黑键>进入设置界面，按<右侧黑键>进入查看界面。



- ◇ H: 环境湿度，开机后保持在后台测试，一直显示在屏幕右上角
- ◇ I: 环境温度，开机后保持在后台测试，一直显示在屏幕右上角
- ◇ J: 测试电压，该次测试所采用的测试电压
- ◇ K: 电阻读数，单位欧姆（Ω），8.24x10⁰⁶表示 8240000 欧姆（8.24 兆欧）
- ◇ L: 读数指数，上排相对应的 LED 灯 6 亮，表示该阻值的量级为 10 的 6 次方

仪器设置

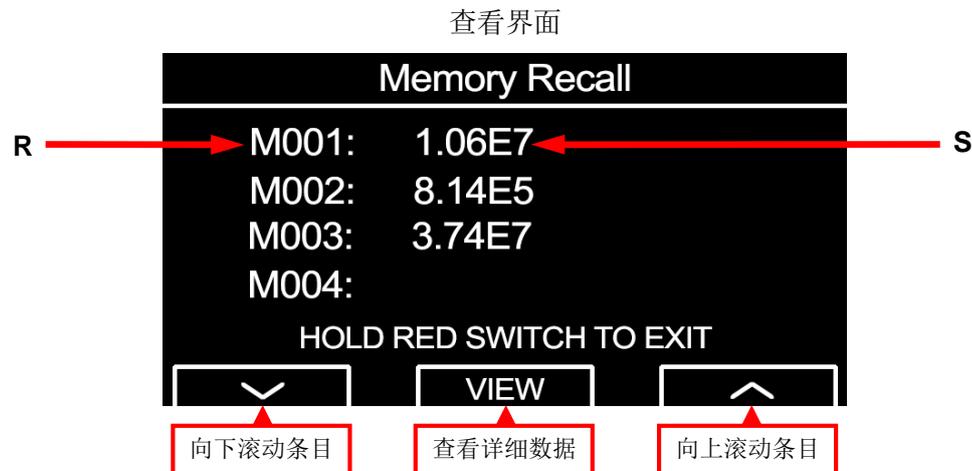
进入设置界面后，按<左右黑键>上下滚动条目，按<中间红键>选择参数，完成设置后长按<中间红键>退出。



- ◇ M: 仪器固件版本号
- ◇ N: 温度单位，按<中间红键>切换华氏温度(°F)和摄氏温度(°C)
- ◇ O: 测试时间，按<中间红键>切换 Auto 和 Fixed
 - Auto: 只有阻值大于等于 10^{10} 欧姆时，才采取 15 秒测试时间
 - Fixed: 只要阻值大于等于 10^6 欧姆，都采取 15 秒测试时间
 - 注: 小于 10^6 欧姆的阻值，无论设置为 Auto 或 Fixed 都采取快速测试
- ◇ P: 按键声，按<中间红键>切换 On 和 Off
 - On: 开启按键声
 - Off: 关闭按键声
- ◇ Q: 删除数据，按<中间红键>删除保存在仪器内存中的所有测试数据

查看记录

进入查看界面后，按<左右黑键>上下滚动记录编号，按<中间红键>查看该编号的具体数据。查看结束，长按<中间红键>退出。



- ◇ R: 记录编号，每次保存测试结果时，按排序生成新的编号，总共可保存 100 组
- ◇ S: 电阻读数，该记录编号的电阻读数，例如 1.06E7 表示 $1.06 \times 10^7 \Omega$
- ◇ 按 VIEW 查看该编号的具体测试数据，长按<中间红键>可删除该条的记录值

4. 仪器维护及校准

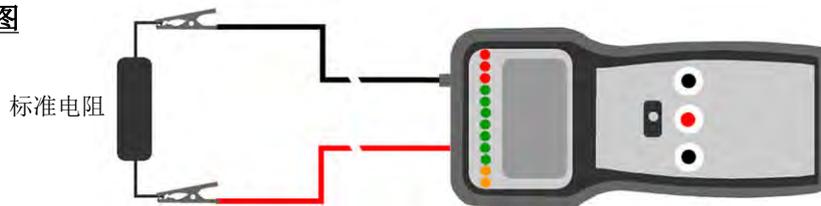
仪器维护

- ◇ 一旦电池符号显示空，及时更换电池。长期不使用仪器，取出电池存放
- ◇ 油污或湿气可能会导致仪器顶侧插孔短路，定期用异丙醇清洁
- ◇ 定期用异丙醇清洁重锤电极，测量前确保电极的橡胶垫已经晾干
- ◇ 仪器保修期 1 年，不包括连接线、重锤电极和其他配件
- ◇ 不得拆开仪器外壳，一旦拆开外壳，失去保修权力
- ◇ 妥善保护仪器上的产品序列号标签，遗失标签或序列号磨损不清，失去保修权力
- ◇ 人为或错误操作所造成的损坏不在保修范围

仪器校准

- ◇ 校准环境要求：温度 $23.9\pm 1.7^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 40%~60%
- ◇ 仪器需要裸露在校准环境 1 小时以上
- ◇ 确保仪器电池有充足的电量
- ◇ 用异丙醇清洁仪器测试线插孔，清洁后手指不要触碰插孔
- ◇ 把原配的测试线插入仪器
- ◇ 把测试线另一端插入万用表(精度达到 $\pm 1.25\%$)，万用表调到直流电压挡，万用表显示电压 $10\text{V}\pm 5\%$ ，按仪器的测试键，电压上升到 $100\text{V}\pm 5\%$ ，表示测试电压正确
- ◇ 然后把测试线连接到单个标准电阻或电阻盒
- ◇ 用于校准的标准电阻在 10^{10} 欧姆以内精度达到 $\pm 2\%$ ， 10^{10} 欧姆及以上精度达到 $\pm 5\%$
- ◇ 小于等于 $5\times 10^3\Omega$ 的阻值在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格；大于 $5\times 10^3\Omega$ 到小于 $5\times 10^{11}\Omega$ 之间的阻值在标准电阻的 $\pm 10\%$ 范围内合格，大于等于 $5\times 10^{11}\Omega$ 的阻值在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格

校准示意图



HR10（选配）：有以下 10 粒标准电阻：

阻值	精度	数量（粒）
$1\text{K}\Omega(10^3)$	$\pm 1\%$	1
$10\text{K}\Omega(10^4)$	$\pm 1\%$	1
$100\text{K}\Omega(10^5)$	$\pm 1\%$	1
$1\text{M}\Omega(10^6)$	$\pm 1\%$	1
$10\text{M}\Omega(10^7)$	$\pm 1\%$	1
$100\text{M}\Omega(10^8)$	$\pm 1\%$	1
$1\text{G}\Omega(10^9)$	$\pm 1\%$	1
$10\text{G}\Omega(10^{10})$	$\pm 5\%$	1
$100\text{G}\Omega(10^{11})$	$\pm 5\%$	1
$1\text{T}\Omega(10^{12})$	$\pm 5\%$	1